

**KARAKTERISTIK SIFAT FISIKOKIMIA TEPUNG
PATI BATANG KECOMBRANG (*Etlingera hemisphaerica*)
HASIL MODIFIKASI FISIK HMT (*Heat Moisture Treatment*)
SERTA APLIKASINYA UNTUK PEMBUATAN MAKARONI**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Dendi Aditia

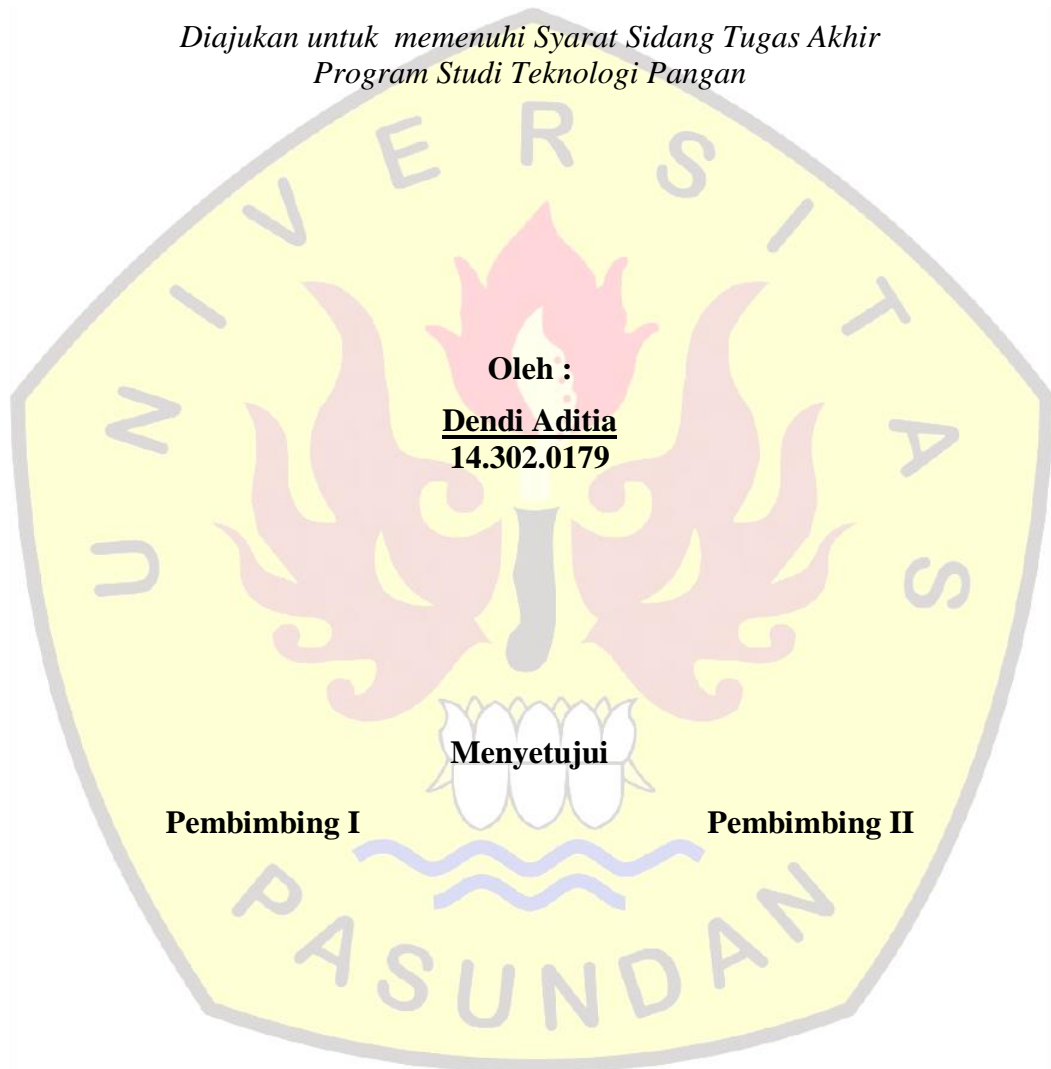
143.020.179



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2019**

**KARAKTERISTIK SIFAT FISIKOKIMIA TEPUNG
PATI BATANG KECOMBRANG (*Etlingera hemisphaerica*)
HASIL MODIFIKASI FISIK HMT (*Heat Moisture Treatment*)
SERTA APLIKASINYA UNTUK PEMBUATAN MAKARONI**

*Diajukan untuk memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*



(Dr. Ir. Dede Zainal Arief, M.Sc)

(Ir. Sumartini, MP)

**KARAKTERISTIK SIFAT FISIKOKIMIA TEPUNG
PATI BATANG KECOMBRANG (*Etlingera hemisphaerica*)
HASIL MODIFIKASI FISIK HMT (*Heat Moisture Treatment*)
SERTA APLIKASINYA UNTUK PEMBUATAN MAKARONI**

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Dendi Aditia
14.302.0179

Menyetujui,

**Koordinator Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan
Fakultas Teknik
Universitas Pasundan**

(Ira Endah Rohima, ST., M.Si.)

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik tepung pati batang kecombrang yang dihasilkan dengan cara modifikasi HMT (*Heat Moisture Treatment*) dan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung pati batang kecombrang terhadap nilai mutu makaroni yang dihasilkan. Manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan informasi potensi dari pengolahan batang kecombrang dan karakteristik dari tepung pati batang kecombrang yang dimodifikasi HMT (*Heat Moisture Treatment*), mengurangi impor tepung terigu, serta meningkatkan pendapatan masyarakat sekitar.

Metode penelitian ini terbagi menjadi penelitian pendahuluan yaitu analisis proksimat batang kecombrang, analisis kadar pati berdasarkan ketinggian batang kecombrang, analisis kadar air tepung pati batang kecombrang, serta analisis sifat amilograf dan analisis kadar amilosa tepung pati batang kecombrang *non*-modifikasi HMT (*Heat Moisture Treatment*). Penelitian utama yaitu mengetahui lama waktu modifikasi HMT (*Heat Moisture Treatment*) terbaik dari tepung pati batang kecombrang. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor dengan tiga kali ulangan. Penelitian terdiri dari satu faktor, yaitu faktor lama waktu modifikasi HMT (f) yang terdiri dari tujuh taraf, yaitu: f1 (4 jam), f2 (8 jam), f3 (12 jam), f4 (16 jam), f5 (20 jam), f6 (24 jam), dan f7 (28 jam). Respon dalam penelitian ini meliputi respon fisikokimia yaitu suhu awal gelatinisasi, *swelling power*, kelarutan, serta kadar putih tepung.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama waktu modifikasi HMT (*Heat Moisture Treatment*) yang berbeda-beda berpengaruh terhadap karakteristik tepung pati batang kecombrang meliputi respon fisikokimia yaitu suhu awal gelatinisasi, *swelling power*, kelarutan, serta kadar putih tepung. Sampel yang dipilih untuk uji deskriptif adalah sampel F7 (dengan modifikasi HMT 28 jam)

Hasil pengaplikasian tepung pati batang kecombrang sebanyak 20% terhadap makaroni berbahan dasar tepung semolina yang diuji menggunakan uji deskriptif menunjukkan hasil nilai mutu yang paling mendekati makaroni standar adalah dari segi atribut tekstur. Nilai atribut tekstur makaroni standar 5,7 (kenyal) dan Nilai atribut tekstur makaroni yang disubstitusi dengan sampel yang dipilih 5,6 (kenyal).

Kata kunci: batang kecombrang, HMT (*Heat Moisture Treatment*), makaroni

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the characteristics of kecombrang stem starch flour produced by means of HMT (Heat Moisture Treatment) modification and to determine the effect of substitution of kecombrang starch starch flour on the macaroni quality value produced. The benefit of this research is to provide information on the potential of the processing of kecombrang stems and characteristics of kecombrang starch modified with HMT (Heat Moisture Treatment) starch, reducing wheat flour imports, and increasing the income of the surrounding community.

This research method is divided into preliminary research that is proximate analysis of kecombrang stem, analysis of starch content based on the height of kecombrang stem, water content analysis of kecombrang starch starch, and analysis of amylographic properties and analysis of amylose content of starch non-modified kecombrang stem starch HMT (Heat Moisture Treatment) . The main research is to find out the best time to modify HMT (Heat Moisture Treatment) from kecombrang stem starch flour. This study used a randomized block design (RBD) one factor with three replications. The study consisted of one factor, namely the duration of HMT (f) modification time consisting of seven levels, namely: f1 (4 hours) f2 (8 hours), f3 (12 hours), f4 (16 hours), f5 (20 hours), f6 (24 hours), and f7 (28 hours). The response in this study includes physicochemical responses namely the initial temperature of gelatinization, swelling power, solubility, and white flour content.

The results showed that the length of time the HMT (Heat Moisture Treatment) modification that varied affected the characteristics of kecombrang stem starch flour including the physicochemical response, namely the initial temperature of gelatinization, swelling power, solubility, and white flour content. The sample chosen for the descriptive test was the F7 sample (with 28 hour HMT modification)

The results of the application of kecombrang starch as much as 20% of macaroni made from semolina flour which were tested using descriptive tests showed the results of the highest quality values approaching the standard macaroni in terms of texture attributes. The standard macaroni texture attribute value is 5.7 (springy) and the macaroni texture attribute value is substituted with the selected sample 5.6 (springy).

Keywords: *kecombrang stem, Heat Moisture Treatment (HMT), macaroni.*

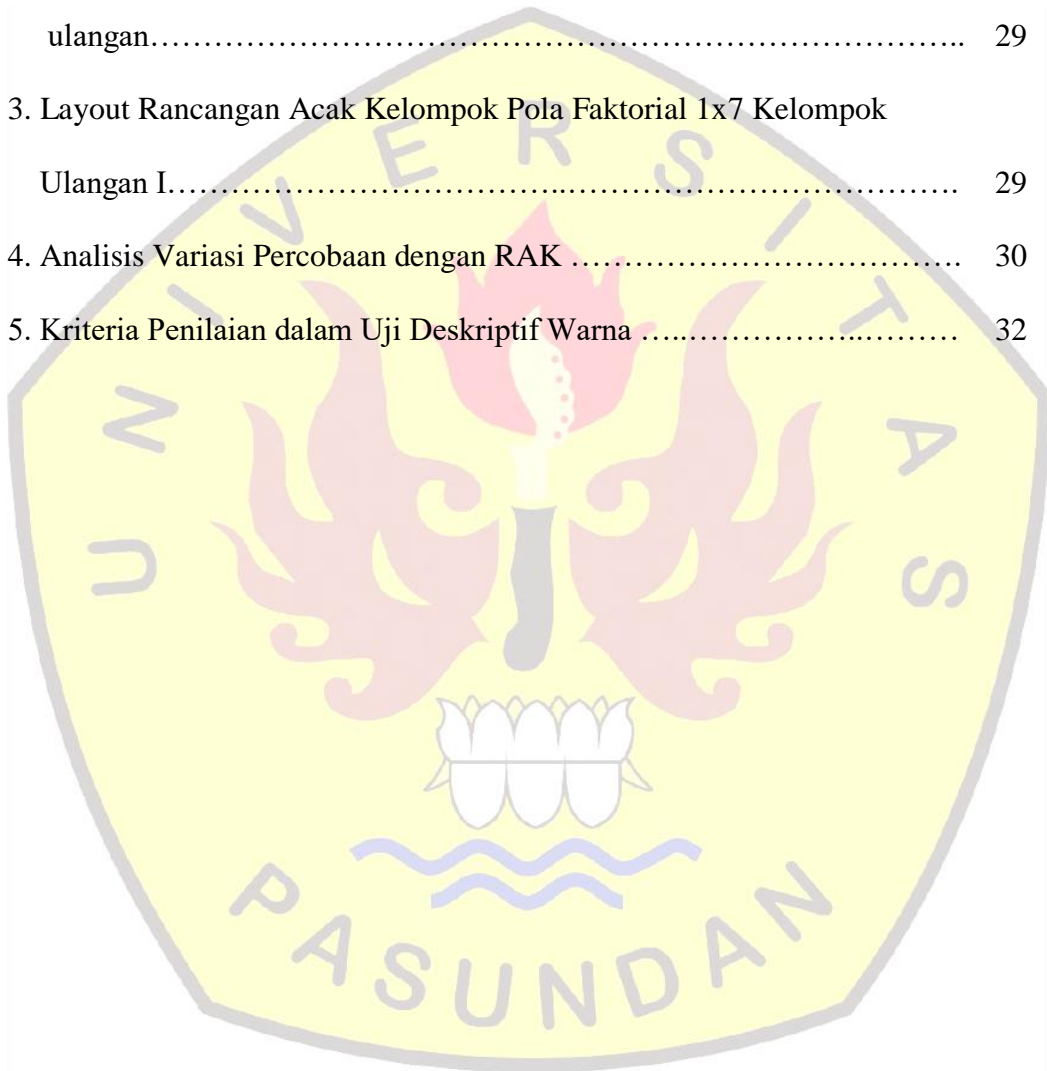
DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 . Latar Belakang.....	1
1.2 . Identifikasi Masalah	4
1.3 . Maksud dan Tujuan Penelitian.....	4
1.4 . Manfaat Penelitian.....	5
1.5 . Kerangka Pemikiran	6
1.6 . Hipotesis Penelitian.....	9
1.7 . Waktu dan Tempat Penelitian	10
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 . Kecombrang (<i>Etlingera hemisphaerica</i>)	11
2.2 . Pati.....	14
2.3 . Ekstraksi Pati.....	17
2.4 . Modifikasi <i>Heat Moisture Treatment</i> (HMT)	18
2.5 . Sifat Fungsional Pati.....	20
2.6 . Makaroni.....	23
III. METODOLOGI PENELITIAN	25

3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	25
3.1.1. Bahan	25
3.1.2. Alat-alat	25
3.2. Metode Penelitian.....	25
3.2.1. Penelitian Pendahuluan.....	26
3.2.2. Penelitian Utama.....	27
3.3. Prosedur Penelitian.....	33
3.3.1. Penelitian Pendahuluan.....	33
3.3.2. Penelitian Utama.....	39
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	50
4.1 . Penelitian Pendahuluan	50
4.1.1. Penentuan Ketinggian Batang Kecombrang Terpilih	50
4.1.2. Analisis Proksimat Batang Kecombrang	51
4.1.3. Analisis Kadar Air Tepung Pati Batang Kecombrang.....	53
4.1.4. Analisis Sifat Amilograf , Kadar Amilosa, dan Derajat Putih Tepung Pati Kecombrang.....	54
4.2. Penelitian Utama	56
4.2.1. Kadar Putih Tepung.....	56
4.2.2. <i>Swelling Power</i>	58
4.2.3. Kelarutan	59
4.2.4. Suhu Awal Gelatinisasi	61
4.3. Sampel Yang Dipilih	63
4.3.1. Uji Deskriptif	65
4.3.2. Uji Kadar Amilosa Sampel Yang Dipilih	70
V. KESIMPULAN DAN SARAN	72
5.1. Kesimpulan.....	72
5.2. Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN.....	75

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Nilai Nutrisi per 100 gram Tanaman Kecombrang.....	13
2. Rancangan Acak Kelompok (RAK) Pola Faktorial (7x1) dengan 3 kali ulangan.....	29
3. Layout Rancangan Acak Kelompok Pola Faktorial 1x7 Kelompok Ulangan I.....	29
4. Analisis Variasi Percobaan dengan RAK	30
5. Kriteria Penilaian dalam Uji Deskriptif Warna	32



6. Kriteria Penilaian dalam Uji Deskriptif Rasa	32
7. Kriteria Penilaian dalam Uji Deskriptif Tekstur.....	32
8. Kriteria Penilaian dalam Uji Deskriptif Aroma.....	33
9. Kriteria Penilaian dalam Uji Deskriptif After Taste.....	33
10. Hasil Pengujian Kadar Pati Batang Kecombrang.....	50
11. Hasil Analisis Proksimat Batang Kecombrang	51
12. Analisis Sifat Amilograf , Kadar Amilosa, dan Kadar Putih Tepung Pati Batang Kecombrang.....	54
13. Nilai Rata - Rata Lama Pemanasan Modifikasi HMT (<i>Heat Moisture Treatment</i>) Terhadap Derajat Putih.....	56
14. Nilai Rata - Rata Lama Pemanasan Modifikasi HMT (<i>Heat Moisture Treatment</i>) Terhadap <i>Swelling Power</i>	58
15. Nilai Rata - Rata Lama Pemanasan Modifikasi HMT (<i>Heat Moisture Treatment</i>) Terhadap Kelarutan	60
16. Nilai Rata - Rata Lama Pemanasan Modifikasi HMT (<i>Heat Moisture Treatment</i>) Terhadap Suhu Awal Gelatinisasi	61
17. Hasil Penentuan Produk yang dipilih	63
18. Hasil Analisis Organoleptik dengan Uji Deskriptif	66
19. Kriteria Penilaian dalam Uji Deskriptif Warna	67
20. Kriteria Penilaian dalam Uji Deskriptif Rasa	68
21. Kriteria Penilaian dalam Uji Deskriptif Tekstur Kenyal	69
22. Kriteria Penilaian dalam Uji Deskriptif Aroma	69
23. Kriteria Penilaian dalam Uji Deskriptif After Taste.....	70

24. Uji Kadar Amilosa Sampel yang dipilih.....	71
25. Hasil Analisis Uji Derajat Putih	107
26. Nilai Rata-Rata Uji Derajat Putih	108
27. Analisis Variansi Terhadap Uji Derajat Putih.....	110
28. Uji Lanjut Duncan Terhadap Kadar Derajat Putih.....	111
29. Hasil Analisis Uji Kelarutan.....	112
30. Nilai Rata-Rata Uji Kelarutan.....	113
31. Analisis Variansi Terhadap Uji Kelarutan.....	115
32. Uji Lanjut Duncan Terhadap Kelarutan.....	116
33. Hasil Analisis <i>Swelling Power</i>	117
34. Nilai Rata-Rata Uji <i>Swelling Power</i>	118
35. Analisis Variansi Terhadap Uji <i>Swelling Power</i>	120
36. Uji Lanjut Duncan Terhadap <i>Swelling Power</i>	121
37. Hasil Analisis Suhu Awal Gelatinisasi.....	122
38. Nilai Rata-Rata Suhu Awal Gelatinisasi	123
39. Analisis Variansi Terhadap Suhu Awal Gelatinisasi.....	125
40. Uji Lanjut Duncan Terhadap Suhu Awal Gelatinisasi.....	126
41. Hasil Penentuan Produk yang dipilih	127
42. Hasil Pengamatan Uji Deskriptif.....	129
43. Hasil Pengamatan Rata-rata Uji Deskriptif.....	130
44. Kriteria Penilaian dalam Uji Deskriptif Warna	131
45. Kriteria Penilaian dalam Uji Deskriptif Rasa	132
46. Kriteria Penilaian dalam Uji Deskriptif Tekstur Kenyal	133

47. Kriteria Penilaian dalam Uji Deskriptif Aroma	134
48. Kriteria Penilaian dalam Uji Deskriptif After Taste.....	135



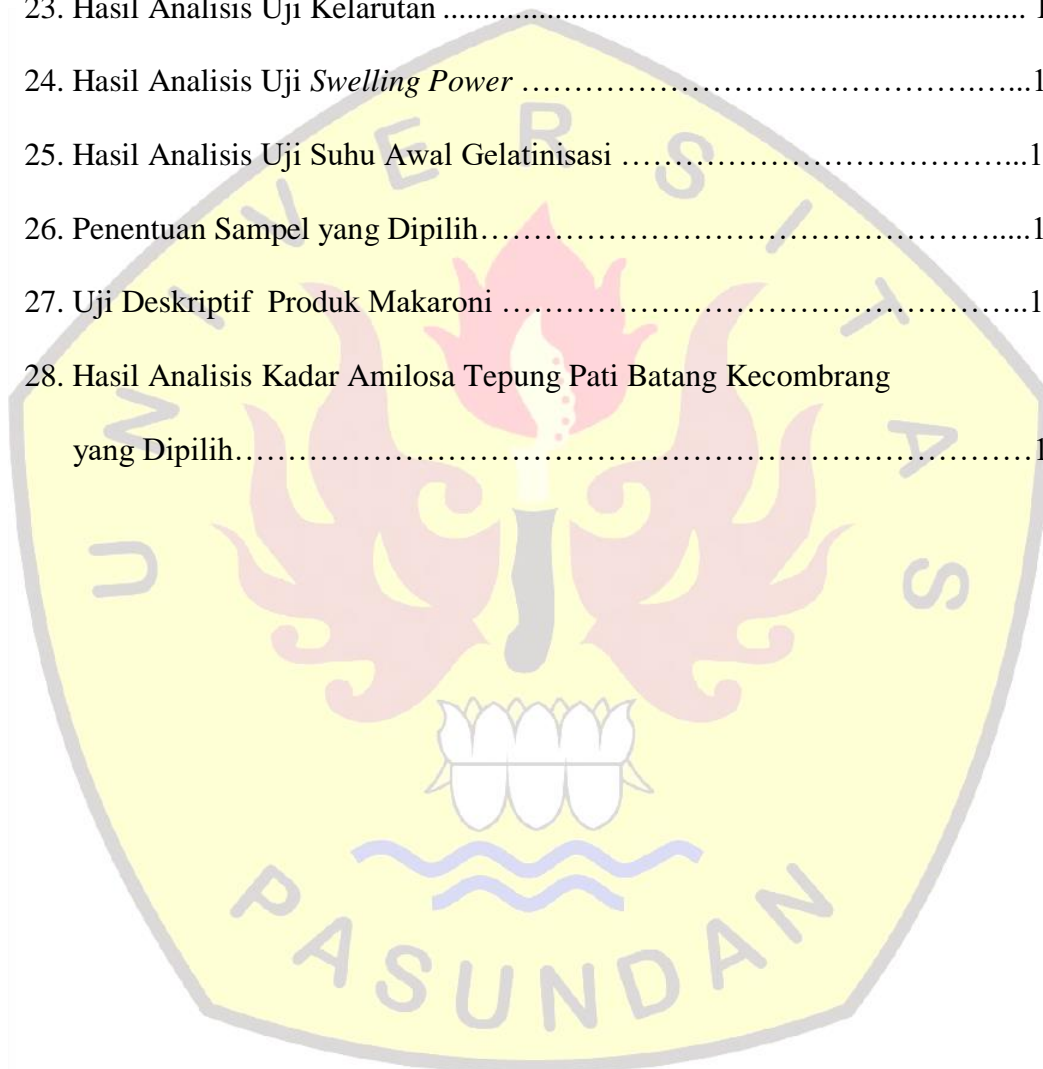
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kecombrang Laka atau Hutan (<i>Etilingera hemisphaerica</i>).....	12
2. Rumus Struktur Amilosa	15
3. Rumus Struktur Amilopektin	15
4. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Analisis Kadar Pati Tertinggi Pada Ragam Ketinggian Batang Kecombrang.....	34
5. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Analisis Proksimat Batang Kecombrang	34
6. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pembuatan Tepung Pati Batang Kecombrang serta Analisis Kadar Air.....	38
7. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Analisis Sifat Amilograf	38
8. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Analisis Kadar Amilosa TepungPati Batang Kecombrang.....	38
9. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Analisis Kadar Putih Tepung Pati Batang Kecombrang	39
10. Diagram Alir Penelitian Utama Pembuatan Tepung Pati Batang Kecombrang.....	42
11. Diagram Alir Modifikasi HMT (<i>Heat Moisture Treatment</i>) Tepung Pati Batang Kecombrang.....	45
12. Diagram Alir Penelitian Utama kadar putih, Suhu gelatinisasi, Kelarutan, Uji <i>Swelling power</i> , Kadar amilosa.....	47
13. Diagram Alir Penelitian Utama Aplikasi Substitusi Tepung dan Tepung Pati Batang Kecombrang Pada Makaroni.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Prosedur Analisis Kadar Pati Metode Luff Schoorl AOAC (2005).....	79
2. Prosedur Analisis Kadar Protein Metode Kjeldahl (AOAC,2010)	80
3. Prosedur Analisis Kadar Air Metode Gravimetri (AOAC, 1995).....	82
4. Prosedur Analisis Kadar Abu (SNI 01-2891-1996, butir 6.1)	83
5. Prosedur Analisis Kadar Lemak Metode AOAC (2005)	84
6. Prosedur Analisis Kadar Serat Kasar AOAC (2005).....	85
7. Metode Analisa Kelarutan dan <i>Swelling Power</i> (Perez et al., 1999)	86
8. Uji Derajat Putih dengan Whiteness Tester	87
9. Uji Sifat Amilograf Dengan RVA (<i>Rapid Visco Analyzer</i>)	88
10. Analisa Kadar Amilosa (Juliano, 1985) dengan Modifikasi	89
11. Uji Organoleptik.....	91
12. Formulir Uji Organoleptik Penelitian Utama.....	92
13. Hasil Analisis Kadar Pati (<i>Luffschool</i>)	93
14. Hasil Analisis Kadar Air Metode Gravimetri	96
15. Hasil Analisis Kadar Abu.....	97
16. Hasil Analisis Kadar Serat	98
17. Hasil Analisis Kadar Lemak (Soxhlet)	99
18. Hasil Analisis Kadar Protein (<i>Kjeldahl</i>).....	100
19. Hasil Analisis Kadar Karbohidrat (<i>Luffschool</i>)	101

20. Hasil Analisis Kadar Air dan Pengkondisian kadar Air	103
21. Hasil Analisis Sifat Amilografi, Derajat Putih, dan Kadar Amilosa Tepung Pati Batang Kecombrang.....	104
22. Hasil Analisis Uji Derajat Putih.....	107
23. Hasil Analisis Uji Kelarutan	112
24. Hasil Analisis Uji <i>Swelling Power</i>	117
25. Hasil Analisis Uji Suhu Awal Gelatinisasi	122
26. Penentuan Sampel yang Dipilih.....	127
27. Uji Deskriptif Produk Makaroni	129
28. Hasil Analisis Kadar Amilosa Tepung Pati Batang Kecombrang yang Dipilih.....	136



I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai: (1) Latar Belakang Masalah, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, dan (7) Waktu dan Tempat Penelitian

1.1 Latar Belakang

Kecombrang (*Etilingera hemisphaerica*) merupakan tumbuhan yang tersebar cukup luas di Indonesia. Potensi pemanfaatan kecombrang di Indonesia sangatlah besar, terlebih kecombrang tumbuh disetiap wilayah Indonesia yang merupakan wilayah tropis. Belum ada lembaga resmi pemerintah atau instansi terkait yang menunjukkan data jumlah produksi kecombrang di Indonesia, akan tetapi setiap daerah mempunyai nama khusus untuk kecombrang, misalnya Kala (Gayo), Puwar kijung (Minangkabau), Kecombrang (Jawa Tengah), Honje (Sunda), Atimengo (Gorontalo), Katimbang (Makasar), Salahawa (Seram), Petikala (Ternate dan Tidore), yang mengindikasikan bahwa kecombrang telah tumbuh banyak di Indonesia. Menurut Antoro (1995), ketersediaannya yang cukup melimpah menjadikan tumbuhan kecombrang ini sangat potensial digunakan untuk diolah sebagai bahan pangan

(Minuman sari, Tepung, Sambal, dsb), pengawet, dan juga digunakan untuk pengobatan.

Dibalik melimpahnya ketersediaan kecombrang di Indonesia, terdapat sebuah permasalahan pada kecombrang yaitu bagian batang kecombrang yang sudah tidak menghasilkan buah merupakan bagian yang tidak termanfaatkan oleh masyarakat. Mudah busuknya batang kecombrang apabila tidak diolah lebih lanjut menjadi kendala tersendiri bagi masyarakat, sehingga perlu pengolahan lebih lanjut untuk mengatasi permasalahan ini. Solusi untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan mengolah batang kecombrang menjadi produk olahan pangan yang awet.

Alternatif pengolahan batang kecombrang supaya awet dan dapat diolah lebih lanjut adalah dengan cara mengolahnya menjadi tepung. Selain itu, terdapat cara pengolahan lainnya yaitu dengan cara mengambil nutrisi makronutrien yang terkandung didalam batang kecombrang tersebut, kemudian diolah menjadi produk olahan tertentu. Nutrisi makronutrien yang bisa dimanfaatkan oleh masyarakat adalah kandungan patinya. Pati dapat diolah menjadi produk tertentu seperti minuman sari pati, produk makanan berbasis pati, hingga sebagai penstabil.

Kadar pati yang terkandung dalam batang kecombrang pada ketinggian tertentu berbeda-beda. Hal ini diperkuat dari literatur yang diperoleh berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fitra Ariansyah (2011), dimana analisa kadar pati yang dilakukan dalam batang sawit dari ketinggian dari jarak 1 meter dari puncak yaitu 12,3 %,

kemudian kandungan pati tertinggi berikutnya pada tepung pati bersumber dari ketinggian 2 meter dari puncak yaitu 10,54 %, kemudian dari ketinggian 3 meter dari puncak 10,4 %. Semakin mendekati ke akar, kadar pati semakin sedikit.

Kekurangan dari ekstrak pati batang kecombrang alami atau pati yang belum termodifikasi (*native starch*) mempunyai beberapa kekurangan yaitu diantaranya tidak tahan terhadap perlakuan panas dan mekanis sehingga dibutuhkan modifikasi, salah satunya secara fisik dengan menggunakan metode *Heat-Moisture Treatment* (HMT) untuk memperbaiki kekurangan tersebut karena penggunaan pati termodifikasi HMT cukup luas dalam industri pangan. Sifat-sifat penting yang diinginkan dari pati termodifikasi yang tidak dimiliki oleh pati alami diantaranya adalah kecerahannya lebih tinggi, retrogradasi yang rendah, kekentalannya lebih rendah, gel yang terbentuk lebih jernih, tekstur gel yang dibentuk lebih lembek, kekuatan regang yang rendah, granula pati lebih mudah pecah, waktu dan suhu gelatinisasi yang lebih tinggi, serta waktu dan suhu granula pati untuk pecah lebih rendah.

Menurut Fetriyuna,dkk (2016), hasil penelitiannya menyatakan bahwa lama modifikasi HMT memberikan perubahan yang beragam terhadap sifat fungsional dan sifat amilografi pati termodifikasi HMT. Pati Talas Banten termodifikasi HMT mengalami peningkatan nilai kapasitas penyerapan air, penurunan nilai swelling volume, kecenderungan peningkatan freeze-thaw stability, kelarutan, suhu awal

gelatinisasi, viskositas puncak, viskositas pasta panas, viskositas pasta dingin dan viskositas setback serta kecenderungan penurunan nilai derajat putih dan viskositas breakdown. Selain itu, modifikasi HMT telah mampu memperbaiki nilai kelarutan, viskositas pasta panas dan viskositas pasta.

Pemanfaatan tepung pati batang kecombrang apabila digunakan sebagai bahan pensubstitusi pembuatan pasta jenis makaroni tentunya akan meningkatkan peranan komoditas kecombrang dan sistem ketahanan pangan nasional. Pemanfaatan tepung semolina sebagai bahan utama akan menurunkan volume pengadaan bijih gandum sebagai bahan baku utama, dimana pasta merupakan salah satu penyumbang terbesar peranan impor terhadap tepung berbahan dasar gandum yaitu sebanyak 30% dari keseluruhan pengolahan, dan makaroni merupakan pasta yang paling populer di Indonesia.

Tepung pati batang kecombrang sebagai bahan pensubstitusi ataupun untuk keperluan lainnya memang belum mampu sepenuhnya berperan menggantikan tepung terigu karena tidak mengandung gluten, terutama untuk produk jenis pasta, sehingga rata-rata baru bisa mensubstitusi sekitar 20% berdasarkan dari literatur yang diperoleh. Jika di substitusi lebih banyak lagi, akan berpengaruh terhadap nilai mutu makaroni yang dihasilkan (Fitriani, 2013). Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dilakukan kajian yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik tepung pati batang kecombrang dengan modifikasi HMT (*Heat Moisture Treatment*) serta pengaplikasian tepung pati

batang kecombrang untuk menjadi bahan pensubstitusi tepung semolina dalam pembuatan makaroni.

1.2 Identifikasi Masalah

Permasalahan pada penelitian ini adalah :

1. Apakah lama waktu modifikasi HMT (*Heat Moisture Treatment*) berpengaruh terhadap karakteristik tepung pati batang kecombrang yang dihasilkan ?
2. Bagaimana pengaruh substitusi tepung pati batang kecombrang terhadap nilai mutu makaroni yang dihasilkan ?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.3.1 Maksud

Maksud penelitian ini adalah untuk :

1. Mempelajari lama waktu modifikasi HMT (*Heat Moisture Treatment*) terhadap karakteristik tepung pati batang kecombrang yang dihasilkan.
2. Mempelajari pengaruh substitusi tepung pati batang kecombrang terhadap nilai mutu makaroni yang dihasilkan.

1.3.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui lama waktu modifikasi HMT (*Heat Moisture Treatment*) terhadap karakteristik tepung dan pati batang kecombrang yang dihasilkan.

2. Mengetahui pengaruh substitusi tepung pati batang kecombrang terhadap nilai mutu makaroni yang dihasilkan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai potensi dari pengolahan batang kecombrang
2. Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai karakteristik dari tepung pati batang kecombrang yang dimodifikasi HMT (*Heat Moisture Treatment*)
3. Memberikan informasi terhadap masyarakat mengenai mutu makaroni yang dihasilkan dari substitusi dengan tepung pati batang kecombrang.
4. Meningkatkan nilai ekonomis batang kecombrang.
5. Meningkatkan pendapatan masyarakat.
6. Mengurangi import tepung terigu.

1.5 Kerangka Pemikiran

Menurut Fetriyuna, dkk. (2016), karakteristik pati alami mempunyai beberapa kekurangan apabila digunakan sebagai bahan baku dalam industri pangan maupun *non-pangan*. Pati alami menyebabkan beberapa permasalahan yang berhubungan dengan kadar putih tepung, ketahanan pasta yang rendah, kestabilan rendah, mudah mengalami retrogradasi (karakteristik pati tipe A). Untuk memperbaiki dan mensiasati keterbatasan tersebut, maka dilakukan modifikasi pati secara fisik dengan cara

Modifikasi HMT (*Heat Moisture Treatment*). Modifikasi HMT (*Heat Moisture Treatment*) memberikan perubahan yang beragam terhadap sifat fungsional dan sifat amilografi pati termodifikasi. Sifat-sifat penting yang diinginkan dari pati termodifikasi yang tidak dimiliki oleh pati alami diantaranya adalah perubahan derajat putih, ketahanan pasta yang tinggi, kestabilan yang tinggi, retrogradasi yang rendah, kelarutan yang tinggi, dan *swelling power* yang rendah (karakteristik pati tipe C) dibandingkan pati alami.

Modifikasi metode *Heat Moisture Treatment* (HMT) akan berpengaruh terhadap tingkat kadar putih pati yang dihasilkan. Proses pemanasan dengan suhu yang tinggi, akan menyebabkan reaksi *browning non-enzimatis* pada tepung pati yang dihasilkan. Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian dari Pangesti, dkk (2014) dimana variasi suhu modifikasi metode *Heat Moisture Treatment* (HMT) yaitu 80°C, 90°C, 100°C dan 110°C berpengaruh dalam menurunkan derajat putih tepung bengkuang. Semakin lama waktu pemanasan maka derajat putih semakin menurun. Pemanasan selama modifikasi mendorong terjadinya reaksi karamelisasi pada pati, sehingga menyebabkan pati termodifikasi menjadi lebih gelap.

Modifikasi HMT (*Heat Moisture Treatment*) menyebabkan granula pati lebih resisten terhadap panas, sehingga membutuhkan suhu yang lebih tinggi lagi untuk mulai tergelatinisasi. Hal tersebut terjadi karena selama proses HMT memungkinkan terbentuknya ikatan baru yang lebih kompleks antara amilosa pada bagian kristalin

dengan amilopektin pada bagian amorphous, sehingga menghasilkan formasi kristalin baru yang memiliki ikatan lebih kuat dan rapat (Takahashi et al. 2005 dalam Fetriyuna, dkk. 2016).

Menurut Moorthy (2004), modifikasi metode *Heat Moisture Treatment* (HMT) akan berpengaruh terhadap tingkat kelarutan pati. Hal tersebut disebabkan karena terjadinya *starch damage* pada saat penggilingan tepung pati batang kecombrang. Makin tinggi *starch damage* menyebabkan banyak daerah kristalin berubah menjadi daerah amorph sehingga menurunkan kekuatan asosiasi granula (Suksomboon et al., 2005). Hal tersebut menyebabkan jumlah amilosa yang di-*leaching* meningkat seiring kenaikan suhu (Santosa dkk., 2015). Semakin tinggi suhu, semakin banyak amilosa yang keluar dari granula pati menyebabkan semakin tinggi nilai kelarutan atau *solubility* tepung pati batang kecombrang.

Menurut Hakim dan Sistihapsari (2011), Modifikasi metode *Heat Moisture Treatment* (HMT) akan berpengaruh terhadap tingkat *swelling power* pati yang dihasilkan. Perlakuan modifikasi HMT dapat menurunkan nilai *swelling power* dari pati talas banten. penurunan nilai *swelling volume* pati disebabkan oleh adanya perubahan dalam susunan kristalit pati dan atau adanya interaksi antar komponen pati pada daerah amorf granula selama modifikasi HMT. Hal ini diperkuat oleh Ahmad (2009), yang menyatakan bahwa perlakuan modifikasi HMT menyebabkan molekul granula pati tersusun menjadi lebih rapat sehingga kemampuan granula membengkak

(*swelling volume*) menjadi terbatas atau mengalami penurunan. Selain itu, terdapat korelasi yang negatif antara *swelling power* dengan kadar amilosa, dimana *swelling power* menurun seiring dengan peningkatan kadar amilosa.

Menurut Collado et al., (2001) karakteristik pati berdasarkan profil gelatinisasinya ada 4 jenis yaitu tipe A, B, C dan D. Profil tipe A menunjukkan pati yang memiliki kemampuan mengembang yang tinggi yang ditunjukkan dengan tingginya viskositas maksimum serta terjadi penurunan selama pemanasan (mengalami breakdown) contohnya pati kentang dan tapioka. Profil tipe B mirip pati tipe A tetapi dengan viskositas maksimum lebih rendah contohnya pati dari sereal. Profil tipe C adalah pati yang mengalami pengembangan yang terbatas, yang ditunjukkan dengan tidak adanya viskositas maksimum dan viskositas breakdown (menunjukkan ketahanan panas yang tinggi) contohnya pati kacang hijau dan pati yang dimodifikasi dengan ikatan silang dan *Heat Moisture Treatment* (HMT). Profil tipe D adalah pati yang mengalami pengembangan terbatas yang ditunjukkan dengan rendahnya viskositas misalnya pati yang mengandung amilosa lebih dari 55%.

Menurut Fitra Ariansyah (2011), kandungan pati berdasarkan ketinggian didalam bahan pangan itu berbeda-beda. Hasil analisa kadar pati yang dilakukan dalam batang sawit dari ketinggian dari jarak 1 meter dari puncak yaitu memiliki kadar 12,3 %, kemudian kandungan pati tertinggi berikutnya pada tepung pati bersumber dari ketinggian 2 meter dari puncak yaitu memiliki kadar 10,54 %, kemudian dari

ketinggian 3 meter dari puncak yaitu memiliki kadar 10,4 %. Semakin mendekati ke akar, kadar pati semakin sedikit. Hal ini diperkuat oleh Guritno (2003) yang menyatakan bahwa semakin ke atas arah meninggi batang dan semakin ke dalam arah diameter lingkaran batang, kadar air dan kadar parenkim semakin tinggi, sedangkan kerapatannya menurun sehingga patinya lebih mudah terekstrak.

Menurut Novianty (2017) dalam penelitiannya yang berjudul perbandingan tepung talas terhadap karakteristik pasta makaroni menyatakan bahwa untuk memperoleh makaroni yang matang diperlukan waktu pengeringan yang dilakukan pada suhu 70°C dengan waktu 2,5 jam serta perebusan makaroni matang 10 menit. Hasil penelitian diperoleh sampel terpilih yang disukai oleh panelis yaitu makaroni dengan substitusi tepung terigu dengan tepung talas sebanyak 20%. Untuk komposisi bahan penunjang lainnya yaitu CMC 1%, air 35%, margarin 5%, dan garam 1% .

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas, maka dapat diperoleh hipotesis yaitu :

1. Lama waktu modifikasi HMT (*Heat Moisture Treatment*) berpengaruh terhadap kualitas dan karakteristik tepung pati batang kecombrang yang dihasilkan.
2. Substitusi tepung pati batang kecombrang sebagai bahan utama dalam pembuatan makaroni sebanyak 20% tidak akan mengurangi nilai mutu makaroni yang dihasilkan.

1.7 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian bertempat di Laboratorium Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Jalan Dr. Setiabudhi No 193, Bandung dan Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BBPadi), Jalan Raya Patok Besi No.9 Subang. Waktu penelitian dimulai bulan Mei hingga bulan Juli 2019.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, L. 2009. **Modifikasi fisik pati jagung dan aplikasinya untuk perbaikan kualitas mie jagung**. Tesis. Program Pascasarjana, IPB, Bogor.
- Antoro, E.D., 1995. **Skrining fitokimia rimpang *Nicolaia speciosa* Horan. secara mikrokimiawi kromatografi lapis tipis, dan spektrofotometri UV**. FF-UGM. Yogyakarta.
- Ariansyah, Fitra., Laga, Amran., dan Mahendradatta, Meta. 2011. **Studi Ekstraksi Pati Berdasarkan Ketinggian Batang Pohon Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*)**. Prodi Ilmu dan Teknologi Pangan Unhas. Makasar.
- AOAC, 2005. **Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemist**. AOAC int. Washington DC.
- Baah, D.F. 2009. **Characterization of Water Yam (*Dioscorea alata*) for Existing and Potensial Food Products**. Thesis. Faculty of Biosciences Kwame Nkrumah University, Nigeria.
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. **SNI 01-3751-2000 Tepung Terigu**. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. **SNI 3451-2011 Tapioka**. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Campbell, N. A., J. B. Reece, dan L. G. Mitchell. 2000. **Biologi Edisi ke 5 Jilid 2. (diterjemahkan dari : Biology Fifth Edition, penerjemah : W. Manalu)**. Erlangga. Jakarta.
- Collado, L.S. dan H. Corke. 1999. **Heat-moisture treatment Effects on Sweetpotato Starches Differing in Amylose Content**. Food Chemistry 65: 339 – 346.
- Donovan, J.W., K. Lorenz, and K. Kulp, 1983. **Differential scanning calorimetry of heat—moisture treated wheat and potato starches**, Cereal Chemistry, 60 : 381-387
- Farida, dkk. 2015. **Ekstraksi Atosianin Limbah Kulit Manggis metode Microwave Assisted Extraction (Lama Ekstraksi dan Rasio Bahan : Pelarut)**. Jurnal

- Pangan dan Agroindustri Vol. 3, No.2 p.362. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya. Malang
- Fernandes, M. D. S., Sehn, G. A. R., Leoro, M. G. V., Chang, Y. K., Steel, C. J. (2013). **Effect of Adding Unconventional Raw Materials on The Technological Properties of Rice Fresh Pasta**. Journal of Food Sci. Technol Campinas 33(2): 257-264.
- Petriyuna. 2016. **Pengaruh Lama Modifikasi Heat-Moisture Treatment (HMT) Terhadap Sifat Fungsional dan Sifat Amilografi Pati Talas Banten (*Xanthosoma undipes* K. Koch)**. Jurnal Penelitian Pangan Volume 1.1, Agustus 2016 P - ISSN: 2528-3537; E - ISSN: 2528-5157 DOI: 10.24198/jp2.2016.vol1.1.08.
- Fitriana., Sugiyonob., Purnomo, Eko. 2013. **Pengembangan Produk Makaroni dari Campuran Jewawut (*Setaria italica* L.), Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* var. *Ayamurasaki*) dan Terigu (*Triticum aestivum* L)**. Dinas Pertanian dan Peternakan Kabupaten Polewali Mandar. Sulawesi Barat
- Gaspersz, Vincent., (1995), **Teknik Analisa Dalam Penelitian Percobaan**, Edisi Pertama, Penerbit Tarsito, Bandung.
- Glicksman, M. 1983. **Food Hydrocolloids**. Vol. II. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Guritno, B. 2003. **Program Penyelamatan Rawa Pening. Materi disampaikan dalam kegiatan Pekan Ilmiah Mahasiswa**. Universitas Kristen Satya Wacana. Salatiga.
- Hakim, A. dan Faresti, S. 2011. **Modifikasi fisik dan kimia Tepung Sorgum berdasarkan karakteristik sifat fisikokimia sebagai substituent tepung gandum**. Artikel penelitian sorgum, Semarang.
- Hartini, S., dan Puspitaningtyar D.M, 2005. **Flora Sumatera Utara Eksotik dan Berpotensi**. Pusat Konservasi Tumbuhan, Kebun Raya Bogor-LIPI
- Herawati, D. 2009. **Modifikasi pati sagu dengan teknik heat moisture treatment (HMT) dan aplikasinya dalam memperbaiki kualitas bihun**. Tesis. Program Pascasarjana, IPB, Bogor.
- Hoover, R. dan Manuel, H. 1996. **Effect of heat-moisture treatment on the structure and physicochemical properties of legume starches**. Food Res. Int. 29:731-750.

- Huang CC, Lin MC, and Wang CCR. 2006. **Changes in morphological, thermal and pasting properties of yam (*Dioscorea alata*) starch during growth.** Carbohydrate Polymers 64: 524–531
- Jane JL. dan Chen JF. 1992. **Effect of Amilose Molecular Size and Amilopektin Branch Chain Length on Paste Properties of Starch.**
- Juliano, B.O. 1979. **Amylose Analysis in Rice – A Review. Pp. 251-260. In: Proc. Workshop on Chemical Aspects of Rice Grain Quality.** IRRI, Los Banos, Laguna, Philippines.
- Kartika, Bambang. 1988. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan.** UGM: PAU Pangan dan Gizi.
- Kimball, John W. 1983. **Biologi, Jilid 1, terj. Siti Soetarmi dan Nawangsari Sugiri,** Bandung; Erlangga, , Cet. 5.
- Koswara, S. 2009. **Produk Pasta Beraneka Bentuk dan Rupa.** eBookPangan.com. 7 hal. <http://www.pdfio.net/k-443327.html> [20 Februari 2019].
- Kusnandar, F. 2010. **Kimia Pangan Komponen Makro.** Jakarta. Dian Rakyat.
- Moorthy, S.N. 2004. **Tropical source of starch.** Di dalam: Eliasson, A.C. (eds). 2004. **Starch in Food: Structure, Function, and Applications.** CRC Press, Boca Raton.
- Murtiningsih, Suryanti. 2011. **Membuat Tepung Umbi dan Variasi Olahannya.** Agro. Media Pustaka. Jakarta.
- M. W. Kearsley. 1995. **The Technology of Starch Production.** Di dalam S.Z. Dziedzic dan M.W. Kearsley (eds). **Handbook of Starch Hydrolysis Product and Their Derivatives.** Blackie Academic and Professional, London.
- Novianty, Adella Nur. 2017. **Perbandingan Tepung Ubi Jalar Ungu dan Tepung Talas Terhadap Karakteristik Pasta Makaroni.** Fakultas Teknik Universitas Pasundan. Bandung.
- Nurani, Suprihartini., Yuwono, Sudarminto Setyo. 2014. **Pemanfaatan Tepung Kimpul (*Xanthosoma Sagittifolium*) Sebagai Bahan Baku Cookies (Kajian Proporsi Tepung dan Penambahan Margarin).** Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang

- Nurcahyo E, Amanto B. S, & Nurhartadi, E. 2014. **Kajian Penggunaan Tepung Sukun (*Artocarpus Communis*) Sebagai Substitusi Tepung Terigu Pada Pembuatan Mi Kering**. Jurnal Teknosains Pangan Vol. 3 No. 2.
- Pukkahuta C, Suwannawat B, Shobsngob S, Varavinit S. 2008. **Comparative Study of Pasting and Thermal Transition Characteristics of Osmotic Pressure and Heat Moisture Treated Corn Starch**. Carbohydrates Polimers 72:527-536.
- Pangesti, Y.D., Nur H.R.P., dan Achmad R.A. (2014). **Kajian Sifat Fisikokimia Tepung Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) Dimodifikasi Secara Heat Moisture Treatment (HMT) Dengan Variasi Suhu**. Jurnal Teknologi Pangan Vol 3 Juli 2014 hal. 72-77.
- Poedjiadi, Anna. 1994. **Dasar-Dasar Biokimia**. UI Press. Jakarta
- Perez, L.A.B., Acevedo, E.A., Hernandez, L.S. dan Lopez, O.P. (1999). **Isolation and partial characterization of banana starches**. Journal of Agricultural and Food Chemistry 47(3): 854-857.
- R.A. Rahman. 2002. **Characterization of Hydroxypropylated Crosslinked Sago Starch as Compared to Commercial Modified Starches**. Journals of Science and Technology 24 (3): 439- 450.
- Subagio, A. 2006. **Ubi Kayu : Substitusi Berbagai Tepung-Tepungan**. Gramedia, Jakarta.
- Sudarsono. 1994. **Revisi Marga Nicolaia (*Zingiberaceae*)**. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Surani, Ade Irma. 2008. **Mempelajari Pengaruh pemanasan dan Pendinginan Berulang Terhadap Karakteristik Sifat Fisik dan Fungsional Pati garut (*Marantha arundinacea*)**. Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Syamsuhidayat, S.S. 1991. **Inventarisasi Tanaman Obat Indonesia**. Departemen Kesehatan RI. Badan Penelitian dan Pengembangan. Jakarta.
- Takahashi S, Maningat CC, Seib PA. 1989. **Acetylated and hidroxypropylatedwheat starch: paste and gel properties compared with modified maize andtapioca starches**. Cereal Chem 66: 499-506.

- Takahashi T, Miura M, Ohisa N, Mori K, Kobayashi S. 2005. **Heat Moisture Treatment of Milled Rice and Properties of the Flour**. J Cereal Chem. 82(2):228-232.
- Teja, Albert., Sindi P.I., Ayucitra A., Setiawan, L.E.K. 2008. **Karakteristik Pati Sagu Dengan Metode Modifikasi Asetilasi Dan Cross-linking**. Jurusan Teknik Kimia, Universitas Katolik Widya Mandala. Surabaya
- Tester, R.F., dan Morrison W.R. 1990. **Swelling gelatinization of cereal starches effect of amylopectin, amylase and lipids**. Cereal Chem 67: 551- 557.
- Whistler R.L., Paschall E.F. 1984. **Starch Chemistry and Technology**. 2nded. USA: Academic Pr.
- Winarno, F.G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Zavareze, E.D.R dan A.R.G. Dias. 2011. **Impact of heat- moisture treatment and annealing in starches: A review**. Carbohydrate Polymer 83: 317-328.